

بسم الله الرحمن الرحيم



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده منابع طبیعی

ارزیابی زیست محیطی چرخه حیات سامانه مدیریت پسماند شهری اردبیل

پایان نامه کارشناسی ارشد - محیط زیست

دانشجو

هادی نظری

اساتید راهنما

دکتر نوراله میرغفاری

دکتر حسین مرادی

استاد مشاور

دکتر مرتضی عالیقدر

فهرست مطالب

۱	چکیده.....
۲	فصل اول.....
۲	۱-۱- کلیات.....
۳	۲-۱- بیان مسئله.....
۴	۳-۱- فرضیات تحقیق.....
۵	۴-۱- اهداف تحقیق.....
۵	۱-۴-۱- اهداف اصلی.....
۵	۲-۱-۲- اهداف فرعی.....
۶	فصل دوم.....
۶	۱-۲- تعریف پسماند.....
۶	۲-۲- منابع تولید پسماند.....
۷	۳-۲- طبقه بندی انواع پسماند.....
۷	۴-۲- مدیریت پسماند جامد شهری.....
۸	۱-۴-۲- روش‌های مدیریت و دفع پسماند.....
۸	۲-۴-۲- کمپوست.....
۸	۳-۴-۲- عوامل موثر در تهیه کمپوست.....
۹	۴-۴-۲- روش زباله سوزی.....
۱۰	۵-۴-۲- تکنولوژی‌های مختلف زباله سوز.....
۱۱	۶-۴-۲- پارامترهای مهم در انتخاب زباله سوزها.....
۱۲	۷-۴-۲- دفن بهداشتی زباله.....
۱۳	۸-۴-۲- انتخاب محل دفن زباله.....
۱۳	۹-۴-۲- روش‌های مختلف دفن بهداشتی.....
۱۴	۱۰-۴-۲- بازیافت مواد.....
۱۴	۱۱-۴-۲- تفکیک از مبدا تولید.....
۱۵	۵-۲- ارزیابی چرخه حیات (LCA).....
۱۶	۱-۵-۲- مراحل اجرای ارزیابی چرخه حیات.....
۲۰	۲-۵-۲- کاربردهای ارزیابی چرخه حیات.....
۲۱	۳-۵-۲- مزایای ارزیابی چرخه حیات.....
۲۲	۴-۵-۲- معایب ارزیابی چرخه حیات.....
۲۲	۶-۵-۲- ضرورت ارزیابی اثرات چرخه حیات در مدیریت پسماند.....
۲۲	۷-۵-۲- اهداف ارزیابی اثرات زیست محیطی چرخه مدیریت پسماند.....
۲۳	۶-۲- انتخاب مدل IWM.....
۲۴	۱-۶-۲- مقایسه مدل ۱-IWM و ۲-IWM.....

۲۵	۲-۶-۲- هدف، دامنه برد و واحد کار مدل:
۲۶	۲-۶-۳- مخاطبین و داده‌های مورد نیاز مدل
۲۶	۲-۷-۷- سابقه‌ی تحقیق
۲۷	۲-۷-۱- مطالعات خارج از کشور
۲۹	۲-۷-۲- مطالعات داخل کشور
۳۱	فصل سوم
۳۱	۳-۱- منطقه مورد مطالعه
۳۱	۳-۲- موقعیت جغرافیایی و جمعیت منطقه مورد بررسی
۳۲	۳-۳- هوا و اقلیم منطقه مورد بررسی
۳۲	۳-۳-۱- بارندگی
۳۲	۳-۳-۲- دما
۳۲	۳-۳-۳- باد
۳۲	۳-۳-۴- رطوبت نسبی هوا
۳۲	۳-۳-۵- اقلیم
۳۳	۳-۴- وضعیت موجود پسماند شهر اردبیل
۳۳	۳-۴-۱- کمیت و کیفیت پسماند شهر اردبیل
۳۷	۳-۵- روش مدیریت پسماند در شهر اردبیل
۳۸	۳-۵-۱- مرحله جمع‌آوری و حمل و نقل پسماند اردبیل
۳۸	۳-۵-۲- زمان جمع‌آوری و حمل و نقل پسماند شهری
۳۹	۳-۵-۳- امکانات، تجهیزات و نیروی انسانی برای مدیریت جمع‌آوری و حمل و نقل پسماند شهری
۳۹	۳-۵-۴- ایستگاه انتقال (میانی) پسماند
۴۰	۳-۵-۵- هزینه جمع‌آوری و حمل و نقل پسماند شهری اردبیل
۴۰	۳-۶- روش کار
۴۵	۳-۶-۱- تعیین اهداف و دامنه برد مطالعه
۴۶	۳-۷- سناریوها
۴۶	۳-۷-۱- مدل‌سازی مرحله فهرست نویسی سناریوی اول
۴۷	۳-۷-۲- مدل‌سازی مرحله فهرست نویسی سناریوی دوم
۴۷	۳-۷-۳- مدل‌سازی مرحله فهرست نویسی سناریوی سوم
۴۸	۳-۷-۴- مدل‌سازی مرحله فهرست نویسی سناریوی چهارم
۴۸	۳-۷-۵- مدل‌سازی مرحله فهرست نویسی سناریوی پنجم
۴۸	۳-۸- مدل‌سازی مرحله فهرست نویسی داده‌ها (جمع‌آوری داده‌ها)
۵۰	فصل چهارم
۵۰	۴-۱- فاز ارزیابی چرخه حیات سناریوهای مدل‌سازی شده سیستم مدیریت پسماند اردبیل
۵۱	۴-۱-۱- نتایج ارزیابی اثرات چرخه حیات سناریو اول
۵۷	۴-۱-۲- نتایج ارزیابی اثرات چرخه حیات سناریوی دوم

۶۰	۴-۱-۳- نتایج ارزیابی اثرات چرخه حیات سناریوی سوم.....
۶۳	۴-۱-۴- نتایج ارزیابی اثرات چرخه حیات سناریوی چهارم.....
۶۵	۴-۱-۵- نتایج ارزیابی اثرات چرخه حیات سناریوی پنجم.....
۶۷	۴-۲- فاز تفسیر اثرات چرخه حیات سناریوهای مختلف مدیریت پسماند اردبیل.....
۶۷	۴-۲-۱- مقایسه و تحلیل نتایج حاصل از مقایسه سناریوی اول و دوم.....
۶۸	۴-۲-۲- مقایسه و تحلیل نتایج حاصل از سناریوی اول و سوم.....
۶۹	۴-۲-۳- مقایسه و تحلیل نتایج حاصل از سناریوی یک و چهار.....
۷۰	۴-۲-۴- مقایسه و تحلیل نتایج حاصل از سناریوی اول و پنجم.....
۷۱	۴-۲-۵- مقایسه و تحلیل نتایج حاصل از سناریوی دوم و سوم.....
۷۲	۴-۲-۶- مقایسه و تحلیل نتایج حاصل از سناریوی دوم و چهارم.....
۷۳	۴-۲-۷- مقایسه و تحلیل نتایج حاصل از سناریوی دوم و پنجم.....
۷۴	۴-۲-۸- مقایسه و تحلیل نتایج حاصل از سناریوی سوم و چهارم.....
۷۵	۴-۲-۹- مقایسه و تحلیل نتایج حاصل از سناریوی سوم و پنجم.....
۷۵	۴-۲-۱۰- مقایسه و تحلیل نتایج حاصل از سناریوی چهارم و پنجم.....
۷۶	۴-۲-۱۱- مقایسه و تحلیل نتایج حاصل از تمام سناریوها.....
۸۱	فصل پنجم.....
۸۱	۵-۱- نتیجه گیری کلی.....
۸۳	۵-۲- پیشنهادها.....
۸۴	منابع.....

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۲ - چارچوب و کاربردهای ارزیابی چرخه حیات ۱۶
- شکل ۲-۲ - مفهوم طبقه بندی و ویژگی سازی در مرحله ارزیابی اثرات چرخه حیات ۱۹
- شکل ۱-۳ - مراحل انجام ارزیابی اثرات چرخه حیات ۴۵
- شکل ۱-۴ - مقایسه هزینه‌های هر سناریو به تفکیک هر بخش ۷۷
- شکل ۲-۴ - مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله تمام سناریوها با در نظر گرفتن درآمد ۷۸
- شکل ۳-۴ - مقایسه پتانسیل گرمایشی جهانی تمام سناریوها ۷۹
- شکل ۴-۴ - مقایسه مقدار گاز متان تولیدی در تمام سناریوها ۷۹

فهرست جداول

جدول ۱-۳	میزان پسماند تولید شده شهر اردبیل از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵	۳۳
جدول ۲-۳	مقدار کل پسماند ماهانه در شهر اردبیل در سال ۹۵	۳۴
جدول ۳-۳	میانگین درصد وزنی اجزای تشکیل دهنده پسماندجامدشهری اردبیل در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۴	۳۴
جدول ۴-۳	نتایج آنالیز شیمیایی تقریبی پسماندهای شهری	۳۵
جدول ۵-۳	میانگین وزن مخصوص پسماندجامد شهری اردبیل در فصول مختلف سال ۱۳۹۳-۱۳۹۴	۳۵
جدول ۶-۳	میانگین در صد رطوبت اجزای تشکیل دهنده پسماند شهری اردبیل در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۴	۳۶
جدول ۷-۳	برآورد میانگین کل ارزش حرارتی پسماند شهری اردبیل در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۴	۳۷
جدول ۸-۳	منابع موجود برای مدیریت جمع آوری و حمل و نقل پسماندشهری اردبیل	۳۹
جدول ۹-۳	طبقات اثر در نظر گرفته شده در مطالعه حاضر و واحد معادل هر طبقه	۴۱
جدول ۱۰-۳	اجزای تخصیص داده شده در مطالعه حاضر و نحوه تخصیص مقادیر سیاهه شده به هر طبقه	۴۱
جدول ۱۱-۳	فاکتورهای ویژگی سازی طبقه اثر گازهای گلخانه‌ای	۴۲
جدول ۱۲-۳	فاکتورهای ویژگی سازی طبقه اثر گازهای اسیدی	۴۲
جدول ۱۳-۳	فاکتورهای ویژگی سازی طبقه اثر مه دود فتوشیمیایی	۴۳
جدول ۱۴-۳	فاکتورهای ویژگی سازی طبقه اثر خروجی‌های سمی	۴۳
جدول ۱۵-۳	وزن‌های نسبی طبقات اثر مورد مطالعه در روش مدل‌سازی MET	۴۴
جدول ۱-۴	نتایج حاصل از فهرست نویسی هزینه ها و درآمدهای کل سناریوی یک به تفکیک هر بخش در هر سال	۵۲
جدول ۲-۴	نتایج حاصل از فهرست نویسی کل انرژی مصرف شده و تولید شده سناریوی یک به تفکیک هر بخش	۵۲
جدول ۳-۴	نتایج حاصل از فهرست نویسی کل آلاینده‌های وارد شده به هوا، سناریوی یک به تفکیک هر بخش	۵۳
جدول ۴-۴	نتایج حاصل از فهرست نویسی کل آلاینده‌های وارد شده به آب، سناریوی یک به تفکیک هر بخش	۵۴
جدول ۵-۴	مقادیر نرمال سیاهه چرخه حیات پسماند شهری اردبیل بر حسب پسماند مدیریت شده در سناریوی اول	۵۵
جدول ۶-۴	شاخص طبقه اثر بدست آمده سناریوی یک	۵۶
جدول ۷-۴	شاخص اکولوژیکی، سناریوی یک	۵۷
جدول ۸-۴	مقادیر نرمال سیاهه چرخه حیات پسماند شهری اردبیل بر حسب پسماند مدیریت شده در سناریوی دوم	۵۸
جدول ۹-۴	شاخص طبقه اثر بدست آمده سناریوی دوم	۵۹
جدول ۱۰-۴	شاخص اکولوژیکی، سناریوی دوم	۵۹
جدول ۱۱-۴	مقادیر نرمال سیاهه چرخه حیات پسماند شهری اردبیل بر حسب پسماند مدیریت شده در سناریوی سوم	۶۱
جدول ۱۲-۴	شاخص طبقه اثر بدست آمده سناریوی سوم	۶۲
جدول ۱۳-۴	شاخص اکولوژیکی، سناریوی سوم	۶۲
جدول ۱۴-۴	مقادیر نرمال سیاهه چرخه حیات پسماند شهری اردبیل بر حسب پسماند مدیریت شده در سناریوی چهارم	۶۳
جدول ۱۵-۴	شاخص طبقه اثر بدست آمده سناریوی چهارم	۶۴
جدول ۱۶-۴	شاخص اکولوژیکی، سناریوی چهارم	۶۴
جدول ۱۷-۴	مقادیر نرمال سیاهه چرخه حیات پسماند شهری اردبیل بر حسب پسماند مدیریت شده در سناریوی پنجم	۶۵
جدول ۱۸-۴	شاخص طبقه اثر بدست آمده سناریوی پنجم	۶۶

- جدول ۴-۱۹ شاخص اکولوژیکی، سناریوی پنجم ۶۶
- جدول ۴-۲۰ مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله سناریوی یک و دو ۶۷
- جدول ۴-۲۱ مقایسه طبقات اثر و شاخص اکولوژیکی سناریوی یک و دو ۶۸
- جدول ۴-۲۲ مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله سناریوی یک و سه ۶۹
- جدول ۴-۲۳ مقایسه طبقات اثر و شاخص اکولوژیکی سناریوی یک و سه ۶۹
- جدول ۴-۲۴ مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله سناریوی یک و چهار ۷۰
- جدول ۴-۲۵ مقایسه طبقات اثر و شاخص اکولوژیکی سناریوی یک و چهار ۷۰
- جدول ۴-۲۶ مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله سناریوی یک و پنج ۷۱
- جدول ۴-۲۷ مقایسه طبقات اثر و شاخص اکولوژیکی سناریوی یک و پنج ۷۱
- جدول ۴-۲۸ مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله سناریوی دو و سه ۷۲
- جدول ۴-۲۹ مقایسه طبقات اثر و شاخص اکولوژیکی سناریوی دو و سه ۷۲
- جدول ۴-۳۰ مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله سناریوی دو و چهار ۷۲
- جدول ۴-۳۱ مقایسه طبقات اثر و شاخص اکولوژیکی سناریوی دو و چهار ۷۳
- جدول ۴-۳۲ مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله سناریوی دو و پنج ۷۳
- جدول ۴-۳۳ مقایسه طبقات اثر و شاخص اکولوژیکی سناریوی دو و پنج ۷۴
- جدول ۴-۳۴ مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله سناریوی سوم و چهارم ۷۴
- جدول ۴-۳۵ مقایسه طبقات اثر و شاخص اکولوژیکی سناریوی سوم و چهارم ۷۴
- جدول ۴-۳۶ مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله سناریوی سوم و پنجم ۷۵
- جدول ۴-۳۷ مقایسه طبقات اثر و شاخص اکولوژیکی سناریوی سوم و پنجم ۷۵
- جدول ۴-۳۸ مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله سناریوی چهار و پنج ۷۶
- جدول ۴-۳۹ مقایسه طبقات اثر و شاخص اکولوژیکی سناریوی چهار و پنج ۷۶
- جدول ۴-۴۰ مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله تمام سناریوها بدون در نظر گرفتن درآمد ۷۷
- جدول ۴-۴۱ مقایسه هزینه کل و هزینه به تفکیک هر مرحله تمام سناریوها با در نظر گرفتن درآمد ۷۷
- جدول ۴-۴۲ مقایسه پتانسیل گرمایشی جهانی تمام سناریوها ۷۸
- جدول ۴-۴۳ مقایسه طبقات اثر و شاخص اکولوژیکی تمام سناریوها ۸۰

چکیده

امروزه همراه با رشد صنعتی جوامع، سیر صعودی جمعیت در شهرها، تغییر کیفیت پسماندها، مسائل و مشکلات شهری نیز رو به فزونی نهاده است، به همین دلیل مدیریت پسماندها و روابط متقابل عناصر موجود در این سیستم در چند دهه اخیر یکی از مهم‌ترین مسائل نگران‌کننده جوامع بشری بوده است. از این رو، استقرار سامانه مدیریت پسماند ضروری است. در سیستم مدیریت مواد زاید جامد، با توجه به میزان تولید و ترکیب پسماند، گزینه‌های مختلفی برای مدیریت آن وجود دارد که علاوه بر هزینه‌های اقتصادی، بار محیط زیستی مختلفی را در بر دارند. چنین کاری را می‌توان با ابزارهای ارزیابی زیست محیطی مثل ارزیابی چرخه حیات انجام داد. با استفاده از ارزیابی چرخه حیات می‌توان یک نگاه جامع از کل فرایندهای موجود و قابل اجرا و اثرات زیست محیطی ایجاد شده توسط آن‌ها را بدست آورد و تصمیم‌گیران و ذینفعان مربوط این بخش را در انتخاب گزینه برتر از لحاظ زیست محیطی و اقتصادی یاری کند. در این پژوهش از روش ارزیابی اثرات چرخه حیات برای بررسی اثرات زیست محیطی و اقتصادی گزینه‌های مختلف مدیریت پسماند شهر اردبیل استفاده شد. بدین منظور پس از بررسی روش مدیریت کنونی و نحوه دفع پسماند در شهر اردبیل و با اطلاع از کمیت و کیفیت پسماند تولیدی، همچنین با در نظر گرفتن روش‌های نوین دفع پسماند، اقدام به تعریف و مدل سازی پنج سناریو نمودیم. این پنج سناریو شامل: (۱) جمع‌آوری پسماند، تفکیک، کمپوست کردن، دفن غیر بهداشتی (ذخیره موقت) بدون جمع‌آوری و استحصال انرژی. (۲) جمع‌آوری پسماند، تفکیک، کمپوست و هاضم بی‌هوازی، نیروگاه زباله سوز، دفن باقی مانده‌ها و خاکستر در لندفیل بهداشتی. (۳) جمع‌آوری پسماند، تفکیک، نیروگاه زباله سوز، دفن باقی مانده‌ها و خاکستر در لندفیل بهداشتی همراه با جمع‌آوری گاز متان و استحصال انرژی. (۴) جمع‌آوری پسماند، تفکیک در مبدا با ۶٪ افزایش ظرفیت، کمپوست کردن، دفن در لندفیل بهداشتی همراه با جمع‌آوری گاز متان و استحصال انرژی. (۵) جمع‌آوری پسماند، بدون تفکیک در مبدا، دفن غیر بهداشتی بدون جمع‌آوری و استحصال انرژی. سپس سناریوهای تعریف شده را با استفاده از مدل IWM-۲ مدل سازی کردیم، تا اثرات زیست محیطی و هزینه سناریوها برآورد شود. در مرحله ارزیابی اثرات، تنش‌های فهرست شده مدل IWM-۲ برای رسیدن به نمایه اکولوژیکی با توجه به پنج طبقات اثر تعریف شده (مصرف منابع انرژی، پتانسیل گرمایش جهانی، گازهای اسیدی، مه دود فتوشیمیایی و خروجی‌های سمی) ویژگی سازی و وزن دهی شدند، مقادیر سیاهه شده در فاکتورهای ویژگی سازی ضرب شدند و در نهایت نمایه بوم شناختی برای هر یک از سناریوها بدست آمد؛ در آخرین مرحله مناسب‌ترین سناریو از لحاظ زیست محیطی و اقتصادی مشخص و پیشنهاد گردید. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد، سناریوی چهارم با فرض این که از کل پسماند وارد شده به این سناریو، حدود ۲۰٪ آن تفکیک و بازیافت، و حدود ۶۵٪ به کارخانه کمپوست منتقل شد و بقیه پسماند و ریجکت تولیدی از مرحله MRF و کارخانه کمپوست به سایت لندفیل بهداشتی منتقل شدند، به عنوان بهترین گزینه مدیریتی، علاوه بر صرفه‌جویی اقتصادی، از لحاظ بار زیست محیطی انتخاب شد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی چرخه حیات، مدیریت پسماند شهری، شهر اردبیل